

Rec'd PCT/RTO

532, 054  
21 APR 2005

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際公報

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004年5月6日 (06.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/038245 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>:

F16C 33/32, 19/16

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2003/013470

(22) 国際出願日: 2003年10月22日 (22.10.2003)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

-特願2002-311143

2002年10月25日 (25.10.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石川 寛朗 (ISHIKAWA,Hiroaki) [JP/JP]; 〒251-0021 神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).

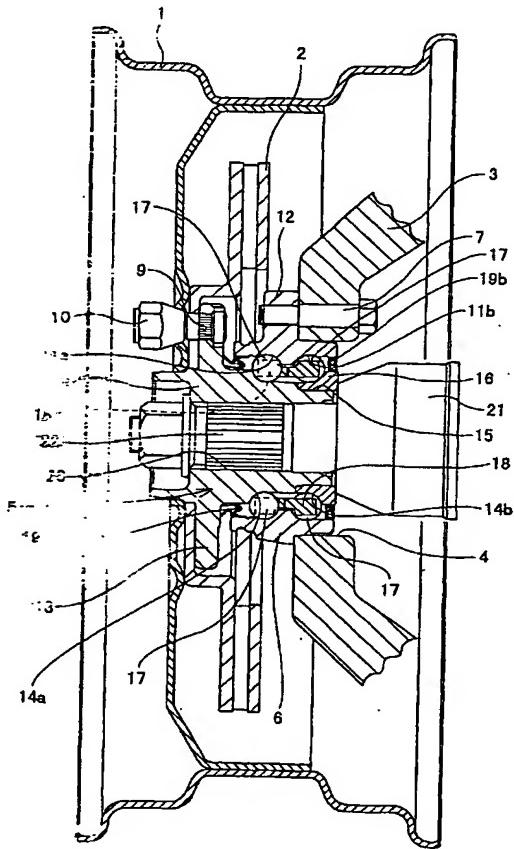
(74) 代理人: 井上 義雄 (INOUE,Yoshio); 〒103-0027 東京都中央区日本橋3丁目1番4号 画廊ビル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[総葉有]

(54)-Title: BEARING UNIT FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受ユニット



(57) Abstract: A bearing (5, 5a) has a stationary-side raceway faces (11a, 11b) on stationary-side peripheries, a stationary ring (6) supported by and fixed to a suspension device in use condition, rotation-side raceway faces (14a, 14b) on rotation-side peripheries, a rotating wheel (8) to which a wheel and a rotating body for braking are fixed in use condition, and plural balls (17) arranged between the rotation-side raceway faces and the stationary-side raceway faces. The standard value for relative differences between the balls is set to 1.0  $\mu$ m or less.

(57) 要約: 静止側周面に静止側軌道面(11a, 11b)を有し、使用状態で懸架装置に支持固定される静止輪(6)と、回転側周面に回転側軌道面(14a, 14b)を有し、使用状態で車輪並びに制動用回転体を固定する回転輪(8)と、回転側軌道面と静止側軌道面との間に設けられた複数個の玉(17)とを備えた車輪用軸受ユニット(5, 5a)に於いて、これら玉の直径の相互差の規格値を1.0  $\mu$ m以下としている。

WO 2004/038245 A1



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

## 明 細 書

## 車輪用軸受ユニット

## 5 技術分野

本発明は、自動車の車輪並びにロータ又はドラム等の制動用回転体を支持する為の車輪用軸受ユニットの改良に関する。

## 背景技術

10 自動車の車輪を構成するホイール及び制動装置であるディスクブレーキを構成するロータは、懸架装置を構成するナックルに回転自在に支承している。即ち、このナックルに形成した円形の支持孔部分に、車輪用軸受ユニットを構成する、静止輪である外輪を、複数本のボルトにより固定している。一方、車輪用軸受ユニットを構成するハブにホイール及びロータを、複数本のスタッドとナットとにより結合固定している。

外輪 6 の内周面には、それぞれが静止側軌道面である複列の外輪軌道を、外周面には結合フランジを、それぞれ形成している。この様な外輪は、この結合フランジをナックルに、ボルトで結合する事により、このナックルに対し固定している。

20 これに対して、ハブの外周面の一部で、外輪の外端開口（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で幅向外側となる部分を言い、本明細書全体で同じ）から突出した部分には、取付フランジを形成している。ホイール及びロータはこの取付フランジの外側面に、スタッドとナットとにより、結合固定している。又、ハブの中間部外周面で、上記複列の外輪軌道のうちの外側の外輪軌道に對向する部分には、内輪軌道を形成している。更に、ハブの内端部に形成した小径段部に、内輪を外嵌固定している。この内輪の外周面に形成した内輪軌道を、

複列の外輪軌道のうちの内側の外輪軌道に対向させている。

これら外輪軌道と内輪軌道とのそれぞれの間には玉を複数個ずつ、それぞれ保持器により保持した状態で転動自在に設けている。この構成により、背面組み合わせである複列アンギュラ型の玉軸受を構成し、外輪の内側にハブを、回転自在に、且つ、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承自在に支持している。外輪の両端部内周面と、ハブの中間部外周面及び内輪の内端部外周面との間には、それぞれシールリングを設けて、玉を設けた空間と外部空間とを遮断している。

車輪用軸受ユニットの使用時には、外輪をナックルに固定すると共に、ハブの取付フランジに、タイヤを組み合わせたホイール及びロータを固定する。ロータと、ナックルに固定した、サポート及びキャリパとを組み合わせて、制動用のディスクブレーキを構成する。制動時には、ロータを挟んで設けた1対のパッドをこのロータの両側面に押し付ける。

ところで、自動車の制動時にはしばしば、ジャダーと呼ばれる、不快な騒音を伴う振動が発生する事が知られている。この様な振動の原因としては、ロータの側面とパッドのライニングとの摩擦状態の不均一等、各種の原因が知られているが、ロータの振れも、大きな原因となる事が知られている。即ち、ロータの側面はこのロータの回転中心に対して、本来直角となるべきものであるが、不可避的な製造誤差により、完全に直角にする事は難しい。この結果、自動車の走行時にロータの側面は、多少とは言え、回転軸方向に振れる事が避けられない。この様な振れが大きくなると、制動の為に1対のパッドのライニングを上記ロータの両側面に押し付けた場合にジャダーが発生する。又、このジャダーの発生以外にも、ロータの振れにより、ロータのパッドのライニングを押し付ける面が偏摩耗したり、制動時に車体の振動が大きくなる。

ジャダーの発生等の問題を解消する為には、ロータの軸方向に関する振れ（アキシアル振れ）を抑える事が重要となる。この振れを抑える為には、ハブの回転中心に対する取付フランジの取付面（取付フランジの片側面）の直角度と、この

取付面自体の面精度とを向上させる必要がある。特に直角度に関しては、取付面と軌道面（外輪軌道及び内輪軌道）との位置並びに形状に関する精度を高める事が重要となる。この精度を高める技術としては、例えば特開平10-217001号公報、特開2000-234624号公報に記載されたものがある。

これに対して、車輪用軸受ユニットに組み込む玉の直径の相互差（車輪用軸受ユニットに組み込む玉のうち最大の玉の平均直径と最小の玉の平均直径との差）が大きい場合にも、ロータの振れの原因となる場合がある。即ち、玉列に存在する一部の玉の直径と同じ玉列に存在する他の玉の直径との差が大きい場合、これら玉の公転に伴い、ハブが外輪に対して振れ回る。例えば、車輪用軸受ユニットを構成する、内側の玉列の一部の玉と、外側の玉列の一部の玉との直径が、同じ玉列の他の玉の直径よりも大きければ、この直径の大きい一部の玉が存在する部分で、外輪の内周面とハブ若しくは内輪の外周面との距離が大きくなる。この為、外輪の中心軸に対して、ハブの中心軸が反時計方向に傾く。従って、車輪用軸受ユニットの運転時に、直径の大きな一部の玉の公転に伴い、ハブが外輪に対して振れ回り、このハブの外周面に形成された取付フランジに固定したロータが回転軸方向に振れる。そして、この振れの程度は、上記一部の玉の直径と他の玉の直径との差が大きい程、著しくなる。

近年、制動時のジャダーの発生防止の為、ロータの振れを十分に抑える事が要求されている。しかし、上記車輪用軸受ユニットに組み込む玉のロット直径の相互差が大きい場合、上述の様な要求を満たす事は難しい。従って、上記ロータの振れを十分に抑える為には、上記各玉の直径の相互差を小さくする必要がある。

#### 発明の開示

本発明の車輪用軸受ユニットは、この様な事情に鑑みて発明したものである。

本発明の車輪用軸受ユニットは、静止輪と、回転輪と、複数個の転動体とを備える。

このうちの静止輪は、静止側周面に静止側軌道面を有し、使用状態で懸架装置に支持固定される。

又、上記回転輪は、回転側周面に回転側軌道面を有し、使用状態で車輪並びに制動用回転体を固定する。

5 又、上記転動体は、上記回転側軌道面と上記静止側軌道面との間に設けられている。

特に、本発明の車輪用軸受ユニットに於いては、上記玉の直径の相互差の規格値を  $1.0 \mu\text{m}$  以下としている。

更に、好ましくは、上記玉の直径の相互差の規格値を  $0.5 \mu\text{m}$  以下とする。

10 本発明は、車輪用軸受ユニットに組み込む複数個の玉の直径の相互差の規格値を  $1.0 \mu\text{m}$  (好ましくは  $0.5 \mu\text{m}$ ) 以下としている為、制動用回転体の振れを十分に抑える事ができる。即ち、上記玉の直径の相互差が小さければ、各玉の公転に伴う回転輪の静止輪に対する振れ回りが抑えられる為、この回転輪に固定した制動用回転体の回転軸方向の振れを十分に抑える事ができる。

15

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を適用可能な車輪用軸受ユニットの組み付け状態の 1 例を示す断面図である。

20 図 2 は、玉の直径の相互差が大きい場合に、ハブが外輪に対して傾いた状態を誇張して示す車輪用軸受ユニットの断面図である。

#### 発明の実施の形態

本発明の好適な一実施形態を図面を参照して説明する。

自動車の車輪を構成するホイール 1 及び制動装置であるディスクブレーキを構成するロータ 2 は、例えば図 1 に示す様な構造により、懸架装置を構成するナックル 3 に回転自在に支承している。即ち、このナックル 3 に形成した円形の支

持孔4部分に、本発明の対象となる車輪用軸受ユニット5を構成する、静止輪である外輪6を、複数本のボルト7により固定している。一方、車輪用軸受ユニット5を構成するハブ8にホイール1及びロータ2を、複数本のスタッド9とナット10とにより結合固定している。

5 外輪6の内周面には、それぞれが静止側軌道面である複列の外輪軌道11a、11bを、外周面には結合フランジ12を、それぞれ形成している。この様な外輪6は、この結合フランジ12を上記ナックル3に、各ボルト7で結合する事により、このナックル3に対し固定している。

これに対して、ハブ8の外周面の一部で、外輪6の外端開口（前述の如く軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外側となる部分を言い、図1、2の左側。反対に、自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる、図1、2の右側を内と言う。本明細書全体で同じ。）から突出した部分には、取付フランジ13を形成している。上記ホイール1及びロータ2はこの取付フランジ13の外側面に、スタッド9とナット10とにより、結合固定している。又、上記ハブ8の中間部外周面で、複列の外輪軌道11a、11bのうちの外側の外輪軌道11aに対向する部分には、内輪軌道14aを形成している。更に、ハブ8の内端部に形成した小径段部15に、内輪16を外嵌固定している。この内輪16の外周面に形成した内輪軌道14bを、複列の外輪軌道11a、11bのうちの内側の外輪軌道11bに対向させている。

20 これら外輪軌道11a、11bと内輪軌道14a、14bとのそれぞれの間に玉17、17を複数個ずつ、それぞれ保持器18、18により保持した状態で自在に設けている。この構成により、背面組み合わせである複列アンギュラ型の玉軸受を構成し、外輪6の内側にハブ8を、回転自在に、且つ、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承自在に支持している。尚、外輪6の両端部内周面と、ハブ8の中間部外周面及び内輪16の内端部外周面との間には、それぞれシールリング19a、19bを設けて、玉17、17を設けた空間と外部空間とを遮断

している。更に、図示の例は、駆動輪（F R車及びR R車の後輪、F F車の前輪、4 WD車の全輪）用の車輪用軸受ユニット5である為、ハブ8の中心部に、スプライン孔20を形成している。このスプライン孔20に、等速ジョイント21のスプライン軸22を挿入している。

5 上述の様な車輪用軸受ユニット5の使用時には、図1に示す様に、外輪6をナックル3に固定すると共に、ハブ8の取付フランジ13に、図示しないタイヤを組み合わせたホイール1及びロータ2を固定する。このうちのロータ2と、ナックル3に固定した、図示しないサポート及びキャリパとを組み合わせて、制動用のディスクブレーキを構成する。制動時には、ロータ2を挟んで設けた1対のパッドをこのロータ2の両側面に押し付ける。  
10

本実施形態では、車輪用軸受ユニット5に組み込む玉17、17の直径の相互差の規格値を小さくする事により、取付フランジ13に固定したロータ2の振れを十分に抑えている。すなわち、図2の中心軸α、β同士のずれを小さくしている。

15 説明すれば、上記車輪用軸受ユニット5に組み込む各玉17、17の直径の相互差の規格値を1.0μm以下としている。即ち、この車輪用軸受ユニット5に組み込む上記各玉17、17のうち、最大の玉17の平均直径と最小の玉17の平均直径との差を1.0μm以下としている。この為、上記各玉17、17として、例えば、ロットの直径の相互差の規格値が1μm以下である、JIS B 1501玉軸受用鋼球の20等級の玉を使用する。  
20

本実施形態は、上述の様に構成する為、ロータ2の振れを十分に抑える事ができる。即ち、この車輪用軸受ユニット5に組み込む複数個の玉17、17の直径の相互差の規格値を1.0μm以下と小さくしている為、この車輪用軸受ユニット5の使用時に、各玉17、17の公転に伴うハブ8の外輪6に対する振れ回り（図2の中心軸α、β同士のずれ）を抑えることができる。この為、このハブ8の外周面の一部に設けた取付フランジ13に固定したロータ2の回転軸方向の

振れを十分に抑える事ができる。玉17、17の直径の相互差の規格値を0.5 μm以下とすれば、上記振れを更に小さく抑える事ができる。この場合、上記玉17、17として、例えば、ロットの直径の相互差の規格値が0.5 μm以下である、JIS B 1501 玉軸受用鋼球の10等級の玉を使用する。

5 尚、本実施形態では駆動輪用の車輪用軸受ユニット5に就いて説明したが、本発明は、図2に示した様な従動輪（FR車及びRR車の前輪、FF車の後輪）用の車輪用軸受ユニットにも勿論実施可能である。

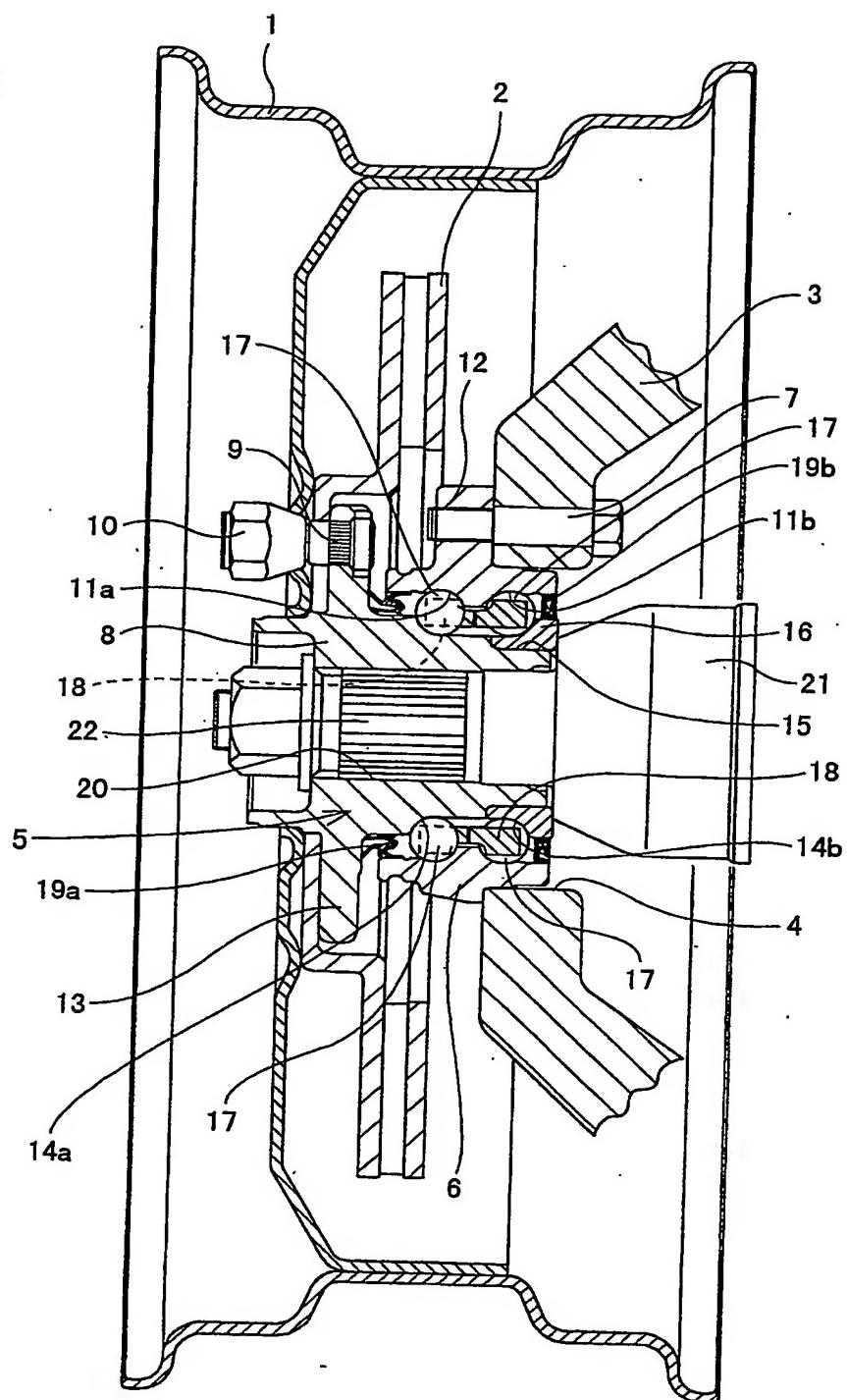
本発明の車輪用軸受ユニットは、ロータ等の制動用回転体の振れを抑えて、制動時に発生する不快な騒音や振動の低減を図れる。

## 請 求 の 範 囲

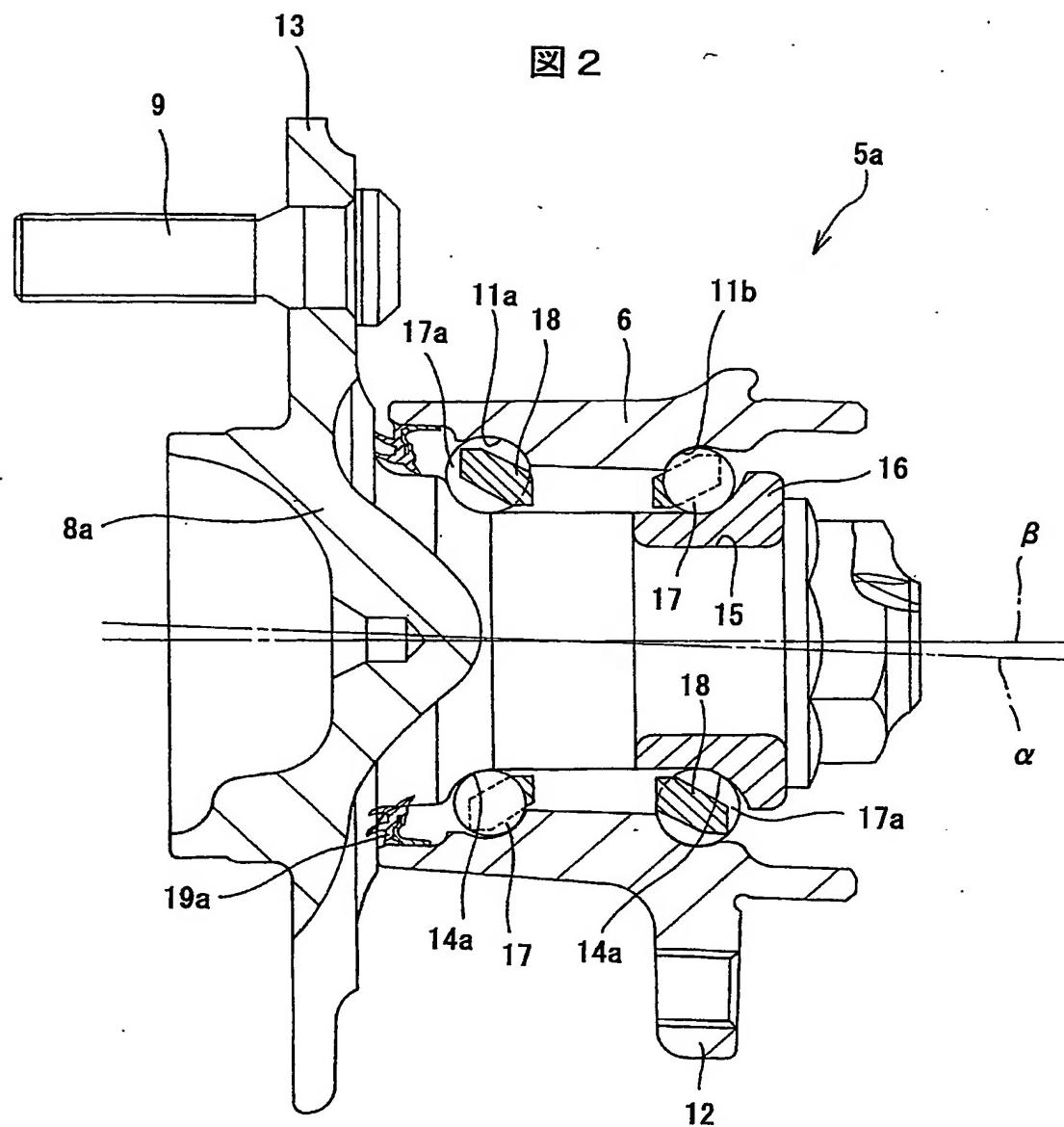
1. 静止側周面に静止側軌道面を有し、使用状態で懸架装置に支持固定される静止輪と、回転側周面に回転側軌道面を有し、使用状態で車輪並びに制動用回転体を固定する回転輪と、上記回転側軌道面と上記静止側軌道面との間に設けられた複数個の玉とを備えた車輪用軸受ユニットに於いて、これら玉の直径の相互差の規格値を  $1.0 \mu\text{m}$  以下とした事を特徴とする車輪用軸受ユニット。  
5
2. 玉の直径の相互差の規格値を  $0.5 \mu\text{m}$  以下とした、請求項 1 に記載した車輪用軸受ユニット。  
10

1 / 2

図 1



2/2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13470

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F16C33/32, 19/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16C33/32, 19/02-19/18, B60B35/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-80308 A (NTN Corp.), 27 March, 2001 (27.03.01), & JP 2001-105807 A & DE 10044509 A1 & JP 2001-180210 A & JP 2001-180211 A & JP 2001-180212 A & JP 2001-191715 A & US 2001/0012419 A1 & JP 2001-233011 A & JP 2001-311442 A	1-2
Y	JP 2001-1711 A (NTN Corp.), 09 January, 2001 (09.01.01), (Family: none)	1-2
Y	Edited by Japanese Standards Association, 'Tamajiku Juyo Kokyu B 1501', JIS Handbook, Kikai Yoso, Japanese Standards Association, 20 April, 1995 (20.04.95), page 1346	1-2

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
  - "A" document defining the general state of the art which is not considered of particular relevance
  - "E" document published on or after the international filing date
  - "T" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
  - "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
  - "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 January, 2004 (27.01.04)Date of mailing of the international search report  
10 February, 2004 (10.02.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. 7 F16C33/32, 19/16

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl. 7 F16C33/32, 19/02-19/18, B60B35/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-80308 A (エヌティエヌ株式会社) 001. 03. 27 & JP 2001-105807 A & DE 10044509 A1 & JP 2001-1802 10 A & JP 2001-180211 A & JP 2 001-180212 A & JP 2001-191715 A & US 2001/0012419 A1 & JP 20 01-233011 A & JP 2001-311442 A	1-2
Y	JP 2001-1711 A (エヌティエヌ株式会社) 20 01. 01. 09 (ファミリーなし)	1-2

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

27. 01. 2004

## 国際調査報告の発送日

10. 2. 2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

藤村 泰智

3J 9247

電話番号 03-3581-1101 内線 3326

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本規格協会編集, 「玉軸受用鋼球 B 1501」JISハンドブック 機械要素, 財団法人日本規格協会, 1995. 04. 20, p. 1346	1-2